

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Kenjiro NISHIWAKI

Application No.: 10/614,202

Filed: July 8, 2003

Docket No.: 116451

For: DEGRADED TONER DISCHARGING AND NEW TONER REPLENISHING
MECHANISM OPERABLE WHEN FOG IS DETECTED

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-199106

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

is filed herewith.

_____ was filed on _____ in Parent Application No. _____ filed _____.

_____ will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/smk

Date: August 22, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2002年 7月 8日

出願番号
Application Number: 特願2002-199106

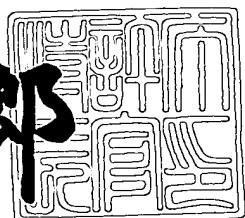
[ST.10/C]: [JP2002-199106]

出願人
Applicant(s): ブラザー工業株式会社

2003年 6月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051490

57RH13

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-0243

【提出日】 平成14年 7月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08

【発明者】

【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 西脇 健次郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005267

【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103517

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡本 寛之

【電話番号】 06-4706-1366

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【電話番号】 052-824-2463

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045702

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特2002-199106

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像剤担持体が設けられる現像室と、現像剤が収容される収容室と、現像剤が排出される廃現像剤収容室とを備える画像形成装置において、

前記収容室の現像剤を前記現像室に供給するための供給手段と、

前記現像室の現像剤を前記廃現像剤収容室に排出するための排出手段と、

前記供給手段および前記排出手段を制御するための制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記排出手段を駆動させて、前記現像室の現像剤の排出を行なう排出動作を終了した後に、前記供給手段を駆動させて、前記収容室の現像剤を前記現像室に供給する供給動作を行なう現像剤交換処理を実行することを特徴とする、画像形成装置。

【請求項2】 現像剤担持体が設けられる現像室と、現像剤が収容される収容室と、現像剤が排出される廃現像剤収容室とを備える画像形成装置において、

前記収容室の現像剤を前記現像室に供給するための供給手段と、

前記現像室の現像剤を前記廃現像剤収容室に排出するための排出手段と、

前記供給手段および前記排出手段を制御するための制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記排出手段を駆動させて、前記現像室の現像剤を所定量まで排出した後に、前記供給手段を駆動させて、前記収容室の現像剤を前記現像室に供給する現像剤交換処理を実行することを特徴とする、画像形成装置。

【請求項3】 現像剤の劣化を検知するための劣化検知手段を備え、

前記制御手段は、前記劣化検知手段による現像剤の劣化の検知に基づいて、前記現像剤交換処理を実行することを特徴とする、請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記劣化検知手段は、像担持媒体に生じる現像剤のかぶりに基づいて、現像剤の劣化を検知するように構成されていることを特徴とする、請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記劣化検知手段は、前記現像剤担持体の駆動量に基づいて、現像剤の劣化を検知するように構成されていることを特徴とする、請求項3に

記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記劣化検知手段によって現像剤の劣化が検知された時に、画像形成処理中のジョブのうち、未画像形成処理の枚数が所定枚数以下である場合には、前記現像剤交換処理を実行せずに、そのまま画像形成処理を実行することを特徴とする、請求項3ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記劣化検知手段によって現像剤の劣化が検知された時が、ジョブにおける1枚目の記録媒体を画像形成処理する以前である場合には、前記現像剤交換処理を実行した後、前記ジョブに対する画像形成処理を実行することを特徴とする、請求項3ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記現像室、前記収容室、前記供給手段および前記排出手段が、各色毎に設けられており、

前記制御手段は、前記現像剤交換処理を、複数の色に対して実行することを特徴とする、請求項3ないし7のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記収容室は、前記現像室よりも、多くの現像剤を収容できるように構成されていることを特徴とする、請求項1ないし8のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記収容室および前記廃現像剤収容室を備える現像剤収容装置を備え、

現像剤収容装置は、画像形成装置に着脱自在に装着されていることを特徴とする、請求項1ないし9のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記現像室には、前記現像剤担持体に現像剤を供給するための供給手段が設けられており、

前記制御手段は、前記現像剤交換処理において、前記供給手段を駆動させることを特徴とする、請求項1ないし10のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記供給手段は、前記排出手段の略側方に配置されていることを特徴とする、請求項11に記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記現像室には、前記排出手段を前記現像室内から遮断ま

たは前記現像室内に開放するシャッタ手段が開閉自在に設けられていることを特徴とする、請求項1ないし12のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記現像剤が、正帶電性のトナーであることを特徴とする、請求項1ないし13のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項15】 非磁性1成分現像方式が採用されていることを特徴とする、請求項1ないし14のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザプリンタなどの画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、非磁性1成分現像方式のレーザプリンタなどの画像形成装置には、トナーが収容されている収容室と、トナーが担持される現像ローラを備える現像室とを備える現像カートリッジが、着脱自在に装着されている。

【0003】

このような現像カートリッジは、現像ローラが感光ドラムと対向するような状態で、画像形成装置に装着されており、収容室から供給され、現像ローラに担持されたトナーは、感光ドラムと対向した時に、その感光ドラムに形成されている静電潜像を現像してトナー像を形成し、そして、画像形成装置では、現像されたトナー像を転写ローラによって用紙に転写することで、用紙に画像を形成するようしている。

【0004】

しかるに、このような現像カートリッジでは、収容室から現像室に供給されるトナーが、現像ローラや、その現像ローラにトナーを供給するための供給ローラとの摺擦などにより次第に劣化するので、そのようなトナーを、現像室において滞留させておくと、かぶりなどを生じ画像品質が低下するという不具合を生じる。

【0005】

そのため、たとえば、特開平11-119531号公報では、収容室からの新しいトナーの供給と、現像室からの劣化したトナーの排出とを同時に行なうことが提案されており、また、特開平10-186855号公報では、収容室から新しいトナーを供給した後に、現像室から劣化したトナーを排出することが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、劣化したトナーが残存している状態で、新しいトナーを補給すると、劣化したトナーと新しいトナーとが混在して、やはり、かぶり（いわゆる、入れ目かぶり）を生じるという不具合がある。

【0007】

本発明は、このような不具合に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、使用途中の現像剤の排出および未使用のトナーの供給を、かぶりを抑制しつつ達成して、画像品質の向上を図ることのできる、画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、現像剤担持体が設けられる現像室と、現像剤が収容される収容室と、現像剤が排出される廃現像剤収容室とを備える画像形成装置において、前記収容室の現像剤を前記現像室に供給するための供給手段と、前記現像室の現像剤を前記廃現像剤収容室に排出するための排出手段と、前記供給手段および前記排出手段を制御するための制御手段とを備え、前記制御手段は、前記排出手段を駆動させて、前記現像室の現像剤の排出を行なう排出動作を終了した後に、前記供給手段を駆動させて、前記収容室の現像剤を前記現像室に供給する供給動作を行なう現像剤交換処理を実行することを特徴としている。

【0009】

このような構成によると、制御手段が現像剤交換処理を実行すると、まず、排出手段が駆動され、現像室内の使用途中の現像剤が廃現像剤収容室に排出される

。そして、排出動作が終了した後に、供給手段が駆動され、収容室内の未使用の現像剤が現像室に供給される。そのため、このような現像剤交換処理によれば、現像室内において、使用途中の現像剤と未使用の現像剤との混在がほとんどなくなるように、現像室内の使用途中の現像剤が、未使用の現像剤に交換される。その結果、これら使用途中の現像剤と未使用の現像剤との混在に起因するかぶりを抑制しつつ、使用途中の現像剤を未使用の現像剤に交換することによる画像品質の向上を図ることができる。

【0010】

また、請求項2に記載の発明は、現像剤担持体が設けられる現像室と、現像剤が収容される収容室と、現像剤が排出される廃現像剤収容室とを備える画像形成装置において、前記収容室の現像剤を前記現像室に供給するための供給手段と、前記現像室の現像剤を前記廃現像剤収容室に排出するための排出手段と、前記供給手段および前記排出手段を制御するための制御手段とを備え、前記制御手段は、前記排出手段を駆動させて、前記現像室の現像剤を所定量まで排出した後に、前記供給手段を駆動させて、前記収容室の現像剤を前記現像室に供給する現像剤交換処理を実行することを特徴としている。

【0011】

このような構成によると、制御手段が現像剤交換処理を実行すると、排出手段が駆動され、現像室内の使用途中の現像剤が廃現像剤収容室に所定量まで排出され、その後、供給手段が駆動され、収容室内の未使用の現像剤が現像室に供給される。そのため、このような現像剤交換処理によれば、現像室内において、使用途中の現像剤と未使用の現像剤との混在が少なくなるように、現像室内の使用途中の現像剤が、未使用の現像剤に交換される。その結果、これら使用途中の現像剤と未使用の現像剤との混在に起因するかぶりを抑制しつつ、使用途中の現像剤を未使用の現像剤に交換することによる画像品質の向上を図ることのできる。

【0012】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、現像剤の劣化を検知するための劣化検知手段を備え、前記制御手段は、前記劣化検知手段による現像剤の劣化の検知に基づいて、前記現像剤交換処理を実行するこ

とを特徴としている。

【0013】

このような構成によると、制御手段が、劣化検知手段による現像剤の劣化の検知に基づいて現像剤交換処理を実行するので、現像室内の使用途中の劣化した現像剤が、未使用の新しい現像剤に交換される。そのため、的確なタイミングで現像剤を交換して、良好な画像品質を維持することができる。

【0014】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記劣化検知手段は、像担持媒体に生じる現像剤のかぶりに基づいて、現像剤の劣化を検知するように構成されていることを特徴としている。

【0015】

このような構成によると、劣化検知手段が、像担持媒体に生じる現像剤のかぶりに基づいて現像剤の劣化を検知するので、実際の現像剤の劣化に対応して、的確な現像剤の交換を達成することができる。

【0016】

また、請求項5に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記劣化検知手段は、前記現像剤担持体の駆動量に基づいて、現像剤の劣化を検知するように構成されていることを特徴としている。

【0017】

このような構成によると、劣化検知手段が、現像剤担持体の駆動量に基づいて現像剤の劣化を検知するので、簡易な制御により、現像剤の劣化を検知して、確実な現像剤の交換を達成することができる。

【0018】

また、請求項6に記載の発明は、請求項3ないし5のいずれかに記載の発明において、前記制御手段は、前記劣化検知手段によって現像剤の劣化が検知された時に、画像形成処理中のジョブのうち、未画像形成処理の枚数が所定枚数以下である場合には、前記現像剤交換処理を実行せずに、そのまま画像形成処理を実行することを特徴としている。

【0019】

このような構成によると、制御手段が、現像剤の劣化が検知されても、画像形成処理中のジョブのうち、未画像形成処理の枚数が所定枚数以下である場合には、現像剤交換処理を実行せずに、そのまま画像形成処理を実行する。すなわち、現像剤の劣化が検知されても、その後の所定枚数以内であれば、現像剤の劣化に起因する画像品質の低下はそれほどないため、このような制御によって、画像形成処理を一旦中断して現像剤交換処理を実行する手間を不要として、制御の簡易化および画像形成処理の迅速化を図ることができる。

【0020】

また、請求項7に記載の発明は、請求項3ないし5のいずれかに記載の発明において、前記制御手段は、前記劣化検知手段によって現像剤の劣化が検知された時が、ジョブにおける1枚目の記録媒体を画像形成処理する以前である場合には、前記現像剤交換処理を実行した後、前記ジョブに対する画像形成処理を実行することを特徴としている。

【0021】

このような構成によると、現像剤の劣化が検知された時が、ジョブにおける1枚目の記録媒体を画像形成処理する以前、つまり、ジョブの最初である場合には、枚数如何にかかわらず、現像剤交換処理が実行され、その後、そのジョブに対する画像形成処理が実行される。そのため、そのジョブの画像形成枚数が少ない場合でも、必ず現像剤交換処理が実行されるので、良好な画像品質での画像形成を達成することができる。

【0022】

また、請求項8に記載の発明は、請求項3ないし7のいずれかに記載の発明において、前記現像室、前記収容室、前記供給手段および前記排出手段が、各色毎に設けられており、前記制御手段は、前記現像剤交換処理を、複数の色に対して実行することを特徴としている。

【0023】

たとえば、複数の色のうち1つの色に対して現像剤交換処理を実行すると、その色の現像剤のみが新しくなり、他の色の現像剤との色目のバランスが崩れて、画像品質が低下する場合を生じる。

【0024】

しかし、このような構成によると、現像剤交換処理が複数の色に対して実行されるので、それら複数の色の現像剤が新しくなり、それら複数の色のバランスが維持されるので、色目のバランスが崩れることに起因する画像品質の低下を有効に防止することができる。

【0025】

また、請求項9に記載の発明は、請求項1ないし8のいずれかに記載の発明において、前記収容室は、前記現像室よりも、多くの現像剤を収容できるように構成されていることを特徴としている。

【0026】

このような構成によると、収容室には、現像室よりも多くの現像剤が収容されるので、収容室内の現像剤を、現像室に対して、その多い分の回数交換することができる。そのため、収容室内の未使用の現像剤がすぐになくなって、現像剤収容室を頻繁に交換するという手間を省略することができる。

【0027】

また、請求項10に記載の発明は、請求項1ないし9のいずれかに記載の発明において、前記収容室および前記廃現像剤収容室を備える現像剤収容装置を備え、現像剤収容装置は、画像形成装置に着脱自在に装着されていることを特徴としている。

【0028】

この構成によると、現像剤収容装置の画像形成装置に対する着脱により、収容室および廃現像剤収容室を同時に交換することができるので、簡易な構成によって、メンテナンスの容易化を図ることができる。

【0029】

また、請求項11に記載の発明は、請求項1ないし10のいずれかに記載の発明において、前記現像室には、前記現像剤担持体に現像剤を供給するための供給手段が設けられており、前記制御手段は、前記現像剤交換処理において、前記供給手段を駆動させることを特徴としている。

【0030】

このような構成によると、現像剤交換処理において、供給手段を駆動させると、使用途中の現像剤を排出手段に供給することができる。そのため、現像剤の現像室からの排出効率の向上を図ることができる。

【0031】

また、請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、前記供給手段は、前記排出手段の略側方に配置されていることを特徴としている。

【0032】

たとえば、現像剤交換処理において、現像室内の現像剤の排出効率を向上させるためには、供給手段が排出手段よりも上方に配置されていることが好適であるが、その一方で、供給手段を排出手段の上方に配置すると、画像形成処理において、供給手段によって現像剤担持体に供給できない現像剤が現像室内に滞留するという不具合を生じる。

【0033】

しかし、このような構成によると、供給手段が排出手段の略側方に配置されているので、現像剤交換処理において、現像剤の排出効率の向上を図りつつ、画像形成処理において、現像剤を効率よく現像剤担持体に供給して、良好な画像形成を達成することができる。

【0034】

また、請求項13に記載の発明は、請求項1ないし12のいずれかに記載の発明において、前記現像室には、前記排出手段を前記現像室内から遮断または前記現像室内に開放するシャッタ手段が開閉自在に設けられていることを特徴としている。

【0035】

このような構成によると、画像形成処理においては、シャッタ手段を閉じて、排出手段を現像室内から遮断することにより、現像室内における現像剤の効率のよい循環を図ることができる。また、現像剤交換処理においては、シャッタ手段を開けて、排出手段を現像室内に開放することにより、現像室内の現像剤の効率のよい排出を図ることができる。

【0036】

また、請求項14に記載の発明は、請求項1ないし13のいずれかに記載の発明において、前記現像剤が、正帯電性のトナーであることを特徴としている。

【0037】

現像剤が正帯電性のトナーであると、感光体を帯電させるための帯電器にスコロトロンを用いた場合に発生するオゾンの量を、負帯電の場合と比較して、低減できる。正帯電性のトナーは、劣化しやすく、かぶりを生じやすいが、本発明では、現像剤交換処理において、劣化した現像剤を効率よく新しい現像剤に交換することができるので、高画質の画像形成を良好に維持することができる。

【0038】

また、請求項15に記載の発明は、請求項1ないし14のいずれかに記載の発明において、非磁性1成分現像方式が採用されていることを特徴としている。

【0039】

非磁性1成分現像方式によれば、簡単な構成で現像器の実現が可能である。一方、非磁性1成分現像方式では、現像室内での摩擦により現像剤が劣化しやすく、かぶりを生じやすいが、本発明では、現像剤交換処理において、劣化した現像剤を効率よく新しい現像剤に交換することができるので、高画質の画像形成を良好に維持することができる。

【0040】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の画像形成装置としてのカラーレーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。図1において、このカラーレーザプリンタ1は、本体ケーシング2内に、記録媒体としての用紙3を給紙するための給紙部4や、給紙された用紙3に画像を形成するための画像形成部5などを備えている。

【0041】

給紙部4は、給紙トレイ6と、給紙ローラ7の一方側（以下、本体ケーシング2における給紙ローラ7が設けられる側を前側、後述する現像器ユニット21が設けられる側を後側とする。）上方に配置される給紙ローラ7と、給紙ローラ7の上方に配置されるレジストローラ8とを備えている。

【0042】

用紙3は、給紙部4内の給紙トレイ6に積層されており、その給紙トレイ6の最上位にある用紙3は、給紙ローラ7によって、本体ケーシング2の前側において1枚毎に給紙され、レジストローラ8によって所定のレジスト後に画像形成位置（後述する転写ローラ13および第1中間転写体支持ローラ46の接触部分）に搬送される。

【0043】

画像形成部5は、スキャナユニット9、複数（4つ）の現像部10、感光ベルト機構部11、中間転写ベルト機構部12、転写ローラ13、スコロトロン型帶電器14および定着部15などを備えている。

【0044】

スキャナユニット9は、本体ケーシング2内における給紙部4の上方であって、中間転写ベルト機構部12の下方に配置され、レーザ発光部（図示せず。）、回転駆動されるポリゴンミラー16、レンズ17および反射鏡18および19を備えている。そして、このスキャナユニット9では、レーザ発光部から発光される画像データに基づくレーザビームを、矢印で示すように、ポリゴンミラー16、レンズ17、反射鏡18および19の順に通過あるいは反射させて、後述する感光ベルト機構部11の感光ベルト44の表面上に、高速走査にて照射させている。

【0045】

4つの現像部10は、各色の現像剤としてのトナー毎に、イエロー現像部10Y、マゼンタ現像部10M、シアン現像部10Cおよびブラック現像部10Kのそれぞれが、上下方向において下から互いに所定間隔を隔てて並列状に順次配置されている。

【0046】

各現像部10は、各色毎のトナーを収容する現像剤収容室装置としてのトナー ホッパユニット20（各色毎に区別する場合には、各色毎に、イエローのトナーが収容されるイエロー ホッパユニット20Y、マゼンタのトナーが収容されるマゼンタ ホッパユニット20M、シアンのトナーが収容されるシアン ホッパユニット20Cおよびブラックのトナーが収容されるブラック ホッパユニット20Kと

する。)と、各色毎のトナーを現像する現像器ユニット21(各色毎に区別する場合には、各色毎に、イエローのトナーを現像するイエロー現像器ユニット21Y、マゼンタのトナーを現像するマゼンタ現像器ユニット21M、シアンのトナーを現像するシアン現像器ユニット21C、ブラックのトナーを現像するブラック現像器ユニット21Kとする。)と、各トナーホッパユニット20の後述する収容室24のトナーを各現像器ユニット21の後述する現像室30に供給するための供給手段としての供給オーガ22と、各現像器ユニット21の後述する現像室30のトナーを各トナーホッパユニット20の後述する廃トナー収容室25に排出するための排出手段としての排出オーガ23とを備えている。

【0047】

このように、各現像部10において、トナーホッパユニット20と現像器ユニット21とを別々に設けることにより、本体ケーシング2内におけるこれらの配置の自由度を増大させることができ、装置の小型化を図ることができる。

【0048】

各トナーホッパユニット20は、図2および図3に示すように、略細長矩形ボックス状に形成されており、本体ケーシング2内における幅方向一側方(図1における紙面手前側)において、前後方向にわたって配置されている。

【0049】

各トナーホッパユニット20は、その筐体29内に、未使用のトナーが収容される収容室24と、使用途中のトナーが収容される廃現像剤収容室としての廃トナー収容室25とを備え、それらが上下方向において画成されている。

【0050】

各収容室24は、略細長矩形ボックス状をなし、その長手方向において、互いに所定間隔を隔てて複数のアジデータ26aが設けられており、これらアジデータ26aを回転させることにより、収容室24のトナーを、効率良く後述する供給オーガ22に供給するようしている。また、各収容室24のトナー供給側、つまり、供給オーガ22側には、トナーのエンプティ状態をトナーホッパユニットトナーセンサ27(図5参照)によって検知するための透過窓28が設けられている。

【0051】

そして、各収容室24には、各色毎のトナーが収容されている。各トナーは、それぞれ、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの色を有する正帶電性の非磁性1成分のトナーであり、より具体的には、重合性単量体、たとえば、スチレンなどのスチレン系単量体や、アクリル酸、アルキル(C1～C4)アクリレート、アルキル(C1～C4)メタアクリレートなどのアクリル系単量体を、懸濁重合などの公知の重合方法によって共重合させることにより得られる重合トナーが使用されている。正帶電性のトナーを用いることにより、帯電器によるオゾンの発生量を低減することができる。また、重合トナーは、略球形をなし、流動性が極めて良好である。なお、このような重合トナーには、各色の着色剤やワックスなどが配合されるとともに、流動性を向上させるために、シリカなどの外添剤が添加されており、その粒子径は、約6～10μm程度である。

【0052】

なお、各収容室24は、次に述べる各現像器ユニット21の現像室30よりも、多くのトナーを収容できるように形成されている。より具体的には、各現像器ユニット21の現像室30の容量が、たとえば、50g程度(1000枚/4%印字相当)である場合には、各収容室24の容量が、たとえば、300g程度(6000枚/4%印字相当)になるように形成されている。

【0053】

このように収容室24を形成すると、現像室30よりも多くのトナーを収容することができるので、収容室24内のトナーを、現像室30に対して、その多い分の回数交換することができる。そのため、収容室24内のトナーがすぐになくなって、トナーホッパユニット20を頻繁に交換するという手間を省略することができる。

【0054】

各廃トナー収容室25は、収容室24とほぼ同じ形状および大きさの略細長矩形ボックス状をなし、収容室24の下方において画成形成されている。各廃トナー収容室25には、互いに所定間隔を隔てて複数のアジテータ26bが設けられており、これらアジテータ26bを回転させることにより、回収したトナーを排

出オーガ23から離れた方向に送り、多くのトナーを回収するようにしている。

【0055】

各現像器ユニット21は、図2および図4に示すように、略細長矩形ボックス状に形成されており、本体ケーシング2内における後側であって、各トナーホッパユニット20と所定間隔を隔てた幅方向他側方(図1における紙面奥側)において、幅方向にわたって配置されている。

【0056】

各現像器ユニット21は、現像室30内に、現像剤担持体としての現像ローラ31、供給手段としての供給ローラ32、層厚規制ブレード33およびシャッタ手段としてのシャッタ34を備えている。

【0057】

各現像室30には、その下方に供給ローラ32を受ける略断面円弧状の供給ローラ受け凹部30aと、その供給ローラ受け凹部30aの後側略側方に、排出オーガ23を受ける略断面円弧状の排出オーガ受け凹部30bと、その排出オーガ受け凹部30bの上方に、供給オーガ22から供給されるトナーを供給ローラ32に向けて案内するためのガイド部30cとが形成されている。

【0058】

現像ローラ31は、後述する感光ベルト44と対向配置され、その感光ベルト44との対向部分が現像室30から露出されるような状態で、現像室30内において回転可能に支持されている。また、この現像ローラ31は、金属製のローラ軸に、導電性のゴム材料からなるローラ部材が被覆されている。この現像ローラ31には、後述するメインモータ70(図5参照)からの動力が伝達されるように構成されており、現像時には、現像バイアスが印加されるように構成されている。

【0059】

供給ローラ32は、現像ローラ31の後側下方において、現像ローラ31と圧接され、供給ローラ受け凹部30aに受けられた状態で、現像室30内において回転可能に支持されている。この供給ローラ32は、金属製のローラ軸に、導電性のスポンジからなるローラ部材が被覆されている。この供給ローラ32には、

後述するメインモータ70(図5参照)からの動力が伝達され、後述するCPU61の制御によって、正逆回転可能に構成されている。

【0060】

層厚規制ブレード33は、供給ローラ32の上方において、現像ローラ31の軸方向に沿って現像ローラ31と対向配置されている。この層厚規制ブレード33は、現像室30内において支持される板ばね部材35と、その板ばね部材35の先端部に設けられる絶縁性のシリコーンゴムからなる断面半円形状の圧接部材36とを備えており、圧接部材36が板ばね部材35の弾性力によって、現像ローラ34の表面における感光ベルト44との対向部分の反対側部分を圧接するように構成されている。

【0061】

また、シャッタ34は、後述する排出オーガ23の軸方向に沿って延びる断面略円弧状をなし、後述する排出オーガ23の周りに配置され、後述するCPU61の制御によるソレノイド73(図5参照)の励磁または非励磁により、後述する排出オーガ23の周りを選択的にスライド移動可能に構成されている。より具体的には、このシャッタ34は、現像室30内に臨み、後述する排出オーガ23を覆って現像室30から遮断する閉位置(図4(a)で示される状態)と、排出オーガ受け凹部30b内に収容され、排出オーガ23を現像室30内に露出して開放する開位置(図4(b)で示される状態)とに、開閉自在に構成されている。

【0062】

なお、各現像器ユニット21の現像室30の側壁の下方には、トナーのエンプリティ状態を現像器ユニットトナーセンサ37(図5参照)によって検知するための透過窓38が設けられている。

【0063】

各供給オーガ22は、図2に示すように、その一方側が各トナー ホッパユニット20の収容室24内に挿入され、その他方側が各現像器ユニット21の現像室30内に挿入されるような状態で、これら各トナー ホッパユニット20および各現像器ユニット21に回転可能に支持されている。

【0064】

各供給オーガ22は、各収容室24内に挿入される部分が、図3に示すように、各収容室24内における後側端部に臨み、各現像器ユニット21の現像室30内に挿入される部分が、図4に示すように、現像室30内における現像ローラ31と所定間隔を隔てた側方対向位置（供給ローラ32に対しては、斜め上方位置）であって、ガイド部30cの上方に臨むように配置されており、各収容室24内から各現像室30内にトナーを搬送できる方向に供給搬送羽根39がスパイラル状に形成されている。そして、各供給オーガ22は、後述するCPU61の制御によって、供給オーガ駆動回路71（図5参照）により、回転駆動される。

【0065】

各排出オーガ23は、図2に示すように、各供給オーガ22の下方において、各供給オーガ22の軸方向に沿って並行して配置され、その一方側が各トナーホッパユニット20の廃トナー収容室25内に挿入され、その他方側が各現像器ユニット21の現像室30内に挿入されるような状態で、これら各トナーホッパユニット20および各現像器ユニット21に回転可能に支持されている。

【0066】

各排出オーガ23は、各廃トナー収容室25内に挿入される部分が、図3に示すように、各廃トナー収容室25内における後側端部に臨み、各現像器ユニット21の現像室30内に挿入される部分が、図4に示すように、現像室30内における供給ローラ32の側方対向位置（現像ローラ31に対しては、斜め下方位置）に臨み、排出オーガ受け凹部30bに受けられた状態で配置されており、各現像器ユニット21の現像室30内から各廃トナー収容室25内にトナーを搬送できる方向に排出搬送羽根40がスパイラル状に形成されている。そして、各排出オーガ23は、後述するCPU61の制御によって、排出オーガ駆動回路72（図5参照）により、回転駆動される。

【0067】

なお、各トナーホッパユニット20と各現像器ユニット21との間における各供給オーガ22および各排出オーガ23の周りには、トナーの落下を防止するた

めの筒状の連結管41がそれぞれ設けられている。

【0068】

そして、各現像部10では、シャッタ34が閉位置（図4（a）で示される状態）とされ、図3に示すように、収容室24内において、アジテータ26の回転駆動によりトナーが後側端部に搬送されている状態で、供給オーガ22が駆動されることにより、各収容室24内のトナーが各現像器ユニット21の現像室30内に搬送される。

【0069】

そして、現像室30内に搬送されたトナーは、供給ローラ32の矢印方向（反時計方向）への正回転により、現像ローラ31に供給される。この時、供給ローラ32と現像ローラ31との間で正に摩擦帶電され、さらに、現像ローラ31上に供給されたトナーは、現像ローラ31の矢印方向（反時計方向）への回転に伴って、層厚規制ブレード33の圧接部材36と現像ローラ31との間に進入し、一定の厚さの薄層として現像ローラ31上に担持される。

【0070】

また、各現像器ユニット21の現像室30内において所定期間が経過し、劣化したトナーは、後述するトナー排給プログラムによって、まず、シャッタ34が開位置（図4（b）で示される状態）に移動され、次いで、供給ローラ32が、トナーを、現像ローラ31ではなくその反対側に配置される排出オーガ23に供給されるように、現像時の回転方向と逆方向の点線矢印方向（時計方向）へ逆回転される。このとき、排出オーガ23が駆動される。これによって、各現像器ユニット21の現像室30内のトナーが各トナーホッパユニット20の廃トナー収容室25に向けて排出される。

【0071】

このように、供給ローラ32を逆回転させれば、トナーを効率よく排出オーガ23に供給することができるので、後述するCPU61の簡易な制御によって、既存の部材を用いて、劣化したトナーを効率よく現像室30から排出することができる。

【0072】

また、たとえば、現像室30内のトナーの排出効率を向上させるためには、供給ローラ32が排出オーガ23よりも上方に配置されていることが好適であるが、その一方で、供給ローラ32を排出オーガ23の上方に配置すると、後述する画像形成処理において、供給ローラ32によって現像ローラ31に供給できないトナーが現像室30内に滞留するという不具合を生じる。

【0073】

しかし、この現像器ユニット21では、供給ローラ32が、排出オーガ23の側方に配置されているので、トナーの排出効率の向上を図りつつ、画像形成処理においては、トナーを効率よく現像ローラ31に供給して、良好な画像形成を達成することができる。

【0074】

しかも、この現像器ユニット21では、後述する画像形成処理においては、シャッタ34を閉じて、排出オーガ23を現像室30内から遮断することにより、現像室30内におけるトナーの効率のよい循環を図ることができる。また、トナーを排出する時には、シャッタ34を開けて、排出オーガ23を現像室30内に開放することにより、現像室30内のトナーの効率のよい排出を図ることができる。

【0075】

なお、各現像部10は、各現像器ユニット21の現像ローラ31を後述する感光ベルト44の表面に接触または離間させることができるように、図示しない接離機構部によって水平方向に移動可能に構成されている。

【0076】

また、各現像部10は、本体ケーシング2に対して着脱自在に設けられており、各トナーホッパユニット20および各現像器ユニット21は、各現像部10に対して着脱自在に設けられている。そのため、各トナーホッパユニット20および各現像器ユニット21は、それぞれ単独で本体ケーシング2に対して着脱自在に装着することができる。

【0077】

とりわけ、各トナーホッパユニット20を本体ケーシング2に対して着脱自在

に設けることにより、収容室24および廃トナー収容室25を同時に交換することができるので、簡易な構成によって、メンテナンスの容易化を図ることができる。

【0078】

感光ベルト機構部11は、図1に示すように、4つの現像器ユニット21の前側対向位置に配置され、最下位に位置するイエロー現像器ユニット21Yと対向する感光体支持ローラ42と、この感光体支持ローラ42の垂直方向上方で、最上位に位置するブラック現像器ユニット21Kと対向する感光体駆動ローラ43と、これら感光体支持ローラ42および感光体駆動ローラ43の間に巻回されるエンドレスベルトからなる像担持媒体（感光体）としての感光ベルト44とを備えている。

【0079】

この感光ベルト44は、その表面に有機感光体からなる感光層を備えており、すべての現像ローラ31と対向接觸できるように、上下方向に配置されている。

【0080】

そして、この感光ベルト機構部11では、感光体駆動ローラ43に、後述するメインモータ70（図5参照）からの動力が伝達されることにより、感光体駆動ローラ43が回転駆動（反時計方向に回転駆動）され、感光体支持ローラ20が従動（反時計方向に従動）することにより、感光ベルト44が、これら感光体支持ローラ42および感光体駆動ローラ43の間を周回移動（反時計方向に周回移動）するように構成されている。

【0081】

中間転写ベルト機構部12は、スキャナユニット9の上方であって、感光ベルト機構部11の前側対向位置に配置され、3つのローラ、すなわち、中間転写体駆動ローラ45、第1中間転写体支持ローラ46および第2中間転写体支持ローラ47と、カーボンなどの導電性粒子を分散した導電性のポリカーボネートやポリイミドなどの樹脂からなるエンドレスベルトからなる中間転写ベルト48とを備えている。

【0082】

中間転写体駆動ローラ45は、感光ベルト44および中間転写ベルト48を挟んで感光体駆動ローラ43と対向配置されている。第1中間転写体支持ローラ46は、中間転写体駆動ローラ45に対して、斜め前側下方に配置され、後述する転写ローラ13と中間転写ベルト48を挟んで対向配置されている。第2中間転写体支持ローラ47は、中間転写体駆動ローラ45の下方であって、第1中間転写体支持ローラ46に対して後側側方に配置されている。そして、これら中間転写体駆動ローラ45、第1中間転写体支持ローラ46および第2中間転写体支持ローラ47が、略三角形状に配置され、その周りに中間転写ベルト48が巻回されている。

【0083】

そして、この中間転写ベルト機構部12では、中間転写体駆動ローラ45に、後述するメインモータ70（図5参照）からの動力が伝達されることにより、中間転写体駆動ローラ45が回転駆動（時計方向に回転駆動）され、第1中間転写体支持ローラ46および第2中間転写体支持ローラ47が従動（時計方向に従動）することにより、中間転写ベルト48が、これら中間転写体駆動ローラ45、第1中間転写体支持ローラ46および第2中間転写体支持ローラ47の間を周回移動（時計方向に周回移動）するように構成されている。

【0084】

転写ローラ13は、中間転写ベルト48の表面と接触するように、中間転写ベルト機構部12の第1中間転写体支持ローラ46と中間転写ベルト48を挟んで対向配置されており、中間転写ベルト48との接触部分（ニップ部分）において、中間転写ベルト48と同方向に回転（反時計方向に回転）するように構成されている。なお、この転写ローラ13は、図示しない接離機構によって、用紙3にカラー像を転写する時には、中間転写ベルト48と接触（実線で示す状態）し、転写しない時には、中間転写ベルト48から離間（点線で示す状態）するように構成されている。また、この転写ローラ13には、中間転写ベルト48に対して転写バイアスが印加されている。

【0085】

スコロトロン型帶電器14は、感光ベルト48の表面と接しないように、所定

の間隔を隔てて配設されており、感光ベルト44の移動方向における感光体支持ローラ42の近傍上流側に設けられている。このスコロトロン型帶電器14は、タンゲステンなどの帶電用ワイヤからコロナ放電を発生させる正帶電用のスコロトロン型の帶電器であり、感光ベルト44の表面を一様に正極性に帶電させるよう構成されている。

【0086】

そして、感光ベルト44の表面は、スコロトロン型帶電器14により一様に正帶電された後、スキヤナユニット9からのレーザービームの高速走査により露光され、画像データに基づく静電潜像が形成される。

【0087】

次いで、静電潜像が形成された感光ベルト44に、特定の現像器ユニット21の現像ローラ31を、図示しない接離機構によって接触させることにより、感光ベルト44上における露光され電位が下がっている露光部分に、現像ローラ31に担持されているトナーが選択的に付着される（反転現像される）ことにより、感光ベルト44上に、その特定の現像器ユニット21に収容される単色のトナー像が形成される。感光ベルト44上に形成された単色のトナー像は、次いで、中間転写ベルト48と対向した時に、その中間転写ベルト48に転写され、その中間転写ベルト48において順次重ね合わされることにより、カラー像が形成される。

【0088】

すなわち、たとえば、まず、図示しない接離機構によって、最下位に位置するイエロー現像器ユニット21Yを水平方向前方に移動させて、イエロー現像器ユニット21Yの現像ローラ31を、静電潜像が形成される感光ベルト44に接触させるとともに、マゼンタ現像器ユニット21M、シアン現像器ユニット21Cおよびブラック現像器ユニット21Kを水平方向後方に移動させて残りの現像ローラ31を感光ベルト44から離間させることにより、イエロー現像器ユニット21Yの現像ローラ31に担持されるイエローのトナーによって感光ベルト44上にイエローのトナー像が形成され、次いで、感光ベルト44の移動により、そのイエローのトナー像が中間転写ベルト48と対向した時に、その中間転写ベル

ト48に転写される。

【0089】

次いで、上記と同様にして、再び感光ベルト44上に静電潜像が形成される一方で、各現像器ユニット21を、図示しない接離機構によって、水平方向に適宜移動させることにより、下から二番目に位置するマゼンタ現像器ユニット21Mの現像ローラ31を感光ベルト44に接触させるとともに、残りの現像ローラ31を離間させることにより、マゼンタ現像器ユニット21Mの現像ローラ31に担持されるマゼンタのトナーによって感光ベルト44上にマゼンタのトナー像が形成されると、そのマゼンタのトナー像は、中間転写ベルト48と対向した時に、既にイエローのトナー像が転写されている中間転写ベルト48上に重ねて転写される。

【0090】

このような同様の動作が、シアン現像器ユニット21Cの現像ローラ31に担持されるシアンのトナーおよびブラック現像器ユニット21Kの現像ローラ31に担持されるブラックのトナーによって繰り返され、これによって、中間転写ベルト48上にカラー像が形成される。

【0091】

そして、このようにして中間転写ベルト48上に形成されたカラー像は、用紙3が中間転写ベルト48と転写ローラ13との間を通る間に、その用紙3に一括転写される。

【0092】

なお、このカラーレーザプリンタ1には、図示しないが、感光ベルト44上に残存する単色のトナーをクリーニングするためのクリーナが、感光ベルト44の移動方向における感光体駆動ローラ43の下流側に設けられている。これによつて、各色毎に形成され、中間転写ベルト48に転写された後に残存する感光ベルト44上の単色のトナーを、クリーニングするようにしている。

【0093】

また、このカラーレーザプリンタ1には、図示しないが、中間転写ベルト48上に残存する多色のトナーをクリーニングするためのクリーナが、中間転写ベル

ト48の移動方向における第1中間転写体支持ローラ46の下流側に設けられている。これによって、転写ローラ13に転写された後に残存する中間転写ベルト48上の多色のトナーを、クリーニングするようにしている。

【0094】

定着部15は、転写ローラ13の上方に配置されており、加熱ローラ49と、その加熱ローラ49を押圧する押圧ローラ50とを備えている。加熱ローラ49は、金属製で加熱のためのハロゲンランプを備えており、用紙3上に転写されたカラー像を、用紙3が加熱ローラ49と押圧ローラ50との間を通過する間に熱定着させるようにしている。そして、このように定着部15においてカラー像が熱定着された用紙3は、定着部15の上方に設けられる排紙ローラ51に送られ、排紙ローラ51によって、本体ケーシング2の上部に形成される排紙トレイ52上に排紙される。

【0095】

なお、用紙3の排紙経路における定着部15と排紙ローラ51との間には、排紙センサ53が設けられている。この排紙センサ53は、排紙される用紙3の当接により揺動されるアクチュエータ53aを備えており、アクチュエータ53aは、用紙3の排紙経路に臨み、用紙3の先端の当接により排紙方向に揺動され、用紙3の後端が離れると、元の状態（排紙経路に臨む状態）に戻るように構成されている。そして、排紙センサ53は、後述するCPU61と接続されており、CPU91では、このアクチュエータ53aの1回の揺動動作により、用紙3の枚数を1枚ずつカウントするようにしている。

【0096】

そして、このレーザプリンタ1では、上記したように、正帯電性のトナーが用いられ、簡単な構成で各現像器ユニット21を実現できる非磁性1成分現像方式が採用されるが、上記した画像形成動作において、各現像器ユニット21において、現像室30内のトナーが、供給ローラ32と現像ローラ31との間で摺擦されたり、現像ローラ31と層厚規制ブレード33の圧接部材36との間で摺擦されることにより、次第に劣化するため、そのような劣化したトナーによって感光ベルト44上の静電潜像が現像されると、たとえば、未露光部分にもトナーが付

着するかぶりを生じるなど、画像品質の低下を生じる場合がある。

【0097】

そのため、このレーザプリンタ1では、CPU61の制御によって、感光ベルト44上において、かぶりを生じた場合には、まず、シャッタ34を開いて、排出オーガ23を回転駆動させることにより、現像室30内の劣化した使用中のトナーを廃トナー収容室25に排出し、その排出動作が終了した後に、シャッタ34を閉じて、供給オーガ24を回転駆動させることにより、収容室24から、現像室30内に、新しい未使用のトナーを供給するようにして、現像室30内のトナーのほとんどが、新しい未使用のトナーに交換されるように制御している。

【0098】

図5は、このような制御を実行するための制御系のブロック図である。

【0099】

図5において、CPU61には、劣化検知手段としてのかぶりセンサ62、現像器ユニットトナーセンサ37、トナーホッパユニットトナーセンサ27、排紙センサ53、メイン駆動回路63、トナー交換駆動回路64、インターフェース65およびディスプレイパネル66の各部が接続されている。

【0100】

CPU61は、ROM67、RAM68およびNVRAM69を備えている。ROM67には、このレーザプリンタ1において、パーソナルコンピュータ74から入力されるジョブに基づいて画像形成動作を実行するための画像形成プログラムや、上記したトナーの交換を実行するためのトナー交換タイミングプログラムや現像剤交換処理としてのトナー排給プログラムが格納されている。RAM63には、各種のプログラムにおいて設定される数値などが一時的に格納される。また、NVRAM69には、後述するエンコーダの現像ローラ31の積算回転数、後述する排紙ローラ53によってカウントされる枚数のカウント値、さらには、後述する積算画像形成面積量などが記憶される。なお、NVRAM69は、バックアップ電源によって、レーザプリンタ1の電源が切断されても、数値の記憶が継続できるように構成されている。

【0101】

かぶりセンサ62は、図1に示すように、感光ベルト44の移動方向における4つの現像ローラ31の下流側であって、感光体駆動ローラ43と所定間隔を隔てて対向配置されている。このかぶりセンサ62は、発光部および受光部を備える光センサから構成されており、感光ベルト44における画像形成領域（静電潜像形成領域）よりも外側領域（すなわち、常に露光部分となる領域）に配置されている。そして、たとえば、発光部から発光された光が、感光ベルト44によって反射され、受光部において受光する割合によって、かぶりを検知するように構成されている。

【0102】

すなわち、現像室30内においてトナーが劣化すると、帶電不良を生じ、その劣化したトナーが、本来付着しない感光ベルト44における画像形成領域の外側領域を含む露光部分に付着してかぶりを生じる。一方、かぶりセンサ62の発光部は、その感光ベルト44における画像形成領域の外側領域に向けて光を発光し、受光部は、その反射光を受光しているので、かぶりが生じると外側領域での反射率が低下して、受光部で受光する割合が少なくなる。そのため、CPU61は、このかぶりセンサ62の受光割合の低下に基づいてかぶりを検知する。

【0103】

現像器ユニットトナーセンサ37は、各現像器ユニット21毎に設けられており、透過窓38を挟んで対向配置される発光部および受光部からなる光センサによって構成されている。この現像器ユニットトナーセンサ37では、現像室30内にトナーが十分にあるフル状態では、発光部から発光される光がトナーによって遮光される一方、トナーがエンブティ状態になると、その光が透過され、受光部において受光される。そして、受光部においては、受光された光量に応じて、受光素子から出力される電圧が変化する、つまり、受光量が無い場合には、出力電圧が高く、また、受光量が多い場合には、出力電圧が低く変化するので、この出力電圧の変化を検知することで、CPU61は、現像室30内のトナー量を判断する。たとえば、所定期間内における出力電圧が高い期間の割合が第1所定量未満の場合（トナーが十分にある状態）には、CPU61はフルと判断し、前記割合が第2所定量以上の場合（トナーがほとんどない状態）には、CPU61は

、エンプティと判断し、前記割合が第1所定量以上かつ第2所定量未満の場合（トナーが少ない状態）には、CPU61はロウと判断する。

【0104】

トナーホッパユニットトナーセンサ27は、各供給室24毎に設けられており、透過窓28を挟んで対向配置される発光部および受光部からなる光センサによって構成されている。このトナーホッパユニットトナーセンサ27では、供給室24内にトナーが十分にあるフル状態では、発光部から発光される光がトナーによって遮光される一方、トナーがエンプティ状態になると、その光が透過され、受光部において受光される。そして、受光部においては、受光された光量に応じて、受光素子から出力される電圧が変化する、つまり、受光量が無い場合には、出力電圧が高く、また、受光量が多い場合には、出力電圧が低く変化するので、この出力電圧の変化を検知することで、CPU61は収容室24内のトナー量を判断する。たとえば、所定期間中における電圧が高い期間の割合が第3所定量未満の場合（トナーが十分にある状態）には、CPU61はフルと判断し、前記割合が第4所定量以上の場合（トナーがほとんどない状態）には、CPU61はエンプティと判断し、前記割合が第3所定量以上かつ第4所定量未満の場合（トナーが少ない状態）には、CPU61はロウと判断する。

【0105】

排紙センサ53は、上記したように、アクチュエータ53aの揺動動作を1回毎にCPU61に入力するようにしており、CPU61では、内部カウンタによって、その回数をカウントし、そのカウント値をNVRAM69において記憶するようにしている。

【0106】

メイン駆動回路63には、メインモータ70が接続されている。メインモータ70は、このレーザプリンタ1における、たとえば、供給ローラ32、現像ローラ31、感光体駆動ローラ43、中間転写体駆動ローラ45などの各種の駆動部材と接続されており、CPU61の制御によって、メイン駆動回路63を介して、メインモータ70が駆動され、これによって各駆動部材が駆動されるように構成されている。

【0107】

トナー交換駆動回路64は、後述するトナー排給プログラムを実行するための駆動回路であって、供給オーガ駆動回路71、排出オーガ駆動回路72およびソレノイド73が接続されている。

【0108】

供給オーガ駆動回路71には、供給オーガ22が接続されている。これによつて、供給オーガ22は、トナー交換駆動回路64および供給オーガ駆動回路71を介して、CPU61より、その回転駆動が制御されている。

【0109】

排出オーガ駆動回路72には、排出オーガ23が接続されている。これによつて、排出オーガ23は、トナー交換駆動回路64および排出オーガ駆動回路72を介して、CPU61より、その回転駆動が制御されている。

【0110】

ソレノイド73には、シャッタ34が接続されている。これによって、シャッタ34は、CPU61の制御より、ソレノイド73が励磁または非励磁とされることで、開位置と閉位置とに選択的にスライド移動される。

【0111】

インターフェース65には、パーソナルコンピュータ74が接続されており、パーソナルコンピュータ74から送信されるジョブを、CPU61に入力するようしている。

【0112】

ディスプレイパネル66は、各種の設定を表示するためのLEDなどが設けられており、CPU61からの制御によって、各種の情報が表示される。

【0113】

次に、このような制御系において、図6を参照して、トナー交換タイミングプログラムの処理について説明する。

【0114】

この処理は、パーソナルコンピュータ74からジョブが入力されることにより開始される。ジョブの入力によりこの処理が開始されると、まず、CPU61は

かぶりチェックを行ない（S1）、かぶりの有無が判断される（S2）。CPU 61 がかぶりが無いと判断した場合には（S2：YES）、画像形成プログラムによって、用紙3の1枚ごとに対する画像形成処理が実行される（S3）。そして、その用紙3の画像形成処理が終了すると、各現像器ユニット21について、現像室30内のトナーのエンプティ状態が判断される（S4）。すべての現像器ユニット21について、CPU 61 がエンプティではないと判断した場合（S4：NO）には、ジョブの終了が判断され（S5）、ジョブが終了であれば（すなわち、ジョブの残り枚数なし）（S5：YES）、この処理が終了する。一方、ジョブが終了でなければ（すなわち、ジョブの残り枚数あり）（S5：NO）、再び、かぶりがチェックされ（S1）、それが判断された後（S2）、画像形成処理が実行され（S3）、このようなステップ1からステップ4までの一連の画像形成処理が、ジョブの終了（S5：YES）まで繰り返される。

【0115】

また、ステップ4において、各現像器ユニット21のうち、少なくとも1つの現像器ユニット21について、CPU 61 がエンプティであると判断した場合（S4：YES）、トナー排給プログラムが起動され、トナー排給処理が実行される（S6）。

【0116】

トナー排給処理は、図7に示すように、まず、すべての現像ローラ31を感光ベルト44から離間した状態で、すべての現像器ユニット21において、各シャッタ34がソレノイド73の励磁または非励磁により開動作された後（S21）、各供給ローラ32が逆回転され（S22）、すべての排出オーガ23が駆動され、各供給ローラ32が逆回転され（S22）、すべての排出オーガ23が駆動され（S23）。これによって、排出オーガ23の排出動作が行なわれ、各現像室30内のトナーが各廃トナー収容室25に排出される。その結果、エンプティが検知された以外の各現像器ユニット21についても、画一的にトナーが排出される。そして、各排出オーガ23は、各現像室30内のトナー量がエンプティであるか否かがCPU 61によって判断される（S24：NO）。そして、CPU 61 がエンプティであると判断すると（S24：YES）、各排出オーガ23が停止され（S25）、各供給ローラ32が停止される（S26）。これによって

、すべての現像器ユニット21において、現像室30内のトナーがほとんどない状態とされる。

【0117】

その後、すべてのシャッタ34がソレノイド73の励磁または非励磁により閉動作された後(S27)、すべての供給オーガ23が駆動される(S28)。これによって、供給オーガ23の供給動作が行なわれ、各収容室24内のトナーが各現像室30内に供給される。その結果、すべての現像器ユニット21に、画一的にトナーが供給される。そして、各現像室30内のトナー量がフルか否かがCPU61によって判断される(S29)。そして、各現像室30内のトナー量がフルであるとCPU61が判断すると(S29: YES)、その時点から所定時間経過後に各供給オーガ23は停止され(S30)、この処理が終了する。

【0118】

このようなトナー排給プログラムによるトナー排給処理によると、すべての現像室30内において、劣化したトナーと新しいトナーとの混在がほとんどない状態で、現像室30内の劣化したトナーが新しいトナーに交換される。

【0119】

そして、トナー排給処理(S6)が終了すると、図6に示すように、各トナーホッパユニット20について、収容室24内のトナーのエンプティ状態が判断される(S7)。いずれかのトナーホッパユニット20の収容室24について、CPU61がエンプティであると判断した場合(S7: YES)には、ディスプレイパネル66に、当該トナーホッパユニット20の交換を促す旨が表示され(S8)、この処理が終了される。

【0120】

一方、いずれのトナーホッパユニット20の収容室24についても、CPU61がエンプティであると判断しない場合(S7: NO)には、画像形成処理が実行されるステップ3に戻り、ジョブが終了するまで一連の画像形成処理が繰り返される(S1~S4)。

【0121】

そして、このような処理において、かぶりがあると判断された場合には(S2

: YES)、まず、現在の状態がジョブの最初であって、そのジョブにおける1枚目の用紙3が画像形成処理される以前である場合には(S9: YES)、次のステップ10において判断されるジョブの残り枚数如何にかかわらず、上記したトナー排給処理(S6)が実行される。一方、ジョブの最初でない、すなわち、そのジョブにおいて設定されている途中の枚数である場合には(S9: NO)、ジョブの残り枚数が設定枚数以下であるか否かが判断される(S10)。ジョブの残り枚数が設定枚数以下でない場合には(S10: NO)、上記したトナー排給処理(S6)が実行される。一方、ジョブの残り枚数が設定枚数以下である場合には(S10: YES)、上記したトナー排給処理(S6)が実行されることなく、その残り枚数については、そのまま一連の画像形成処理がなされる(S1~S4)。

【0122】

すなわち、かぶりがあると判断された(S2: YES)時点において、残り枚数がそれほどない所定枚数以内であれば、一連の画像形成処理(S1~S4)を一旦中断して、わざわざトナー排給処理(S6)をしなくても、その残り枚数については、かぶりに起因する画像品質の低下をそれほど生じない状態で、最後まで画像形成処理することができ、むしろ画像形成処理を中断することのほうが、処理効率の低下を生じて、実用上の利便性を損なう結果となる。

【0123】

そのため、このようなステップ10の処理において、設定枚数として、かぶりに起因する画像品質の低下をそれほど生じない状態で最後まで画像形成できる程度の枚数(たとえば、5~10枚程度)を設定しておけば、たとえ、かぶりがあると判断されても、ジョブの残り枚数が設定枚数以下であれば、トナー排給処理が実行されることなく、その残り枚数について、そのまま画像形成処理されるので、一連の画像形成処理を一旦中断して、トナー排給処理を実行する手間を不要として、制御の簡易化および画像形成処理の迅速化を図ることができる。

【0124】

一方、この処理では、ステップ9において、かぶりがあると判断された(S2: YES)時点が、ジョブの最初、つまり、ジョブにおける1枚目の用紙3が画

像形成処理される以前である場合には（S9: YES）、ジョブの残り枚数如何にかかわらず、上記したトナー排給処理（S6）を実行させ、その後、そのジョブに対して一連の画像形成処理（S1～S4）を実行するようにしている。

【0125】

すなわち、ジョブの最初であれば、トナー排給処理を実行するにあたって、画像形成処理を中断させることなく、そのような中断に起因する不具合を生じることがない。そのため、かぶりがあると判断された時点が、ジョブの最初である場合には、枚数如何にかかわらず、たとえ、そのジョブの枚数が少ない場合であっても、画像品質の確保を優先して、トナー排給処理を実行させた後で、そのジョブに対して一連の画像形成処理を実行することによって、良好な画像品質での画像形成を確保することができる。

【0126】

そして、このようなトナー交換タイミングプログラムの処理によれば、かぶりセンサ62に基づく感光ベルト44の表面に生じるトナーのかぶりの検知（すなわち、トナーの劣化の検知）に基づいて、トナー排給処理を実行させてるので、各現像室30内のトナーを、実際の劣化に対応した的確なタイミングで新しいトナーに交換して、良好な画像品質を維持することができる。その結果、劣化が生じやすい正帯電性のトナーが用いられる非磁性1成分現像方式においても、劣化したトナーを効率よく新しいトナーに交換して、高画質の画像形成を良好に維持することができる。

【0127】

しかも、トナー排給処理においては、上記したように、各現像室30内において、劣化したトナーと新しいトナーとの混在がほとんどない状態で、現像室30内の劣化したトナーを新しいトナーに交換することができるので、これら劣化したトナーと新しいトナーとの混在に起因するかぶり（いわゆる入れ目かぶり）を抑制しつつ、劣化したトナーを新しいトナーに交換することによる画像品質の向上を図ることができる。

【0128】

また、このトナー排給処理では、劣化したトナーの排出および新しいトナーの

供給が、すべての色、つまり、すべての現像器ユニット21の現像室30について実行されるので、色目のバランスが崩れることに起因する画像品質の低下を有効に防止することができる。

【0129】

すなわち、たとえば、複数の色のうち1つの色に対して、トナー排給処理を実行すると、その色のトナーのみが新しくなり、他の色のトナーとの色目のバランスが崩れて、画像品質が低下する場合を生じる。しかし、このように、すべての色に対してトナー排給処理を実行すれば、すべての色のトナーが新しくなり、それらの色のバランスが維持されるので、色目のバランスが崩れることに起因する画像品質の低下を有効に防止することができる。

【0130】

なお、その使用目的や用途によっては、すべての色のトナーを交換せずとも、たとえば、ステップ4において、エンプティ判断に対応する現像器ユニット21のみについて、ステップ6でトナー排給処理を実行してもよく、また、ステップ2において、かぶりが検知されたトナーに対応する現像器ユニット21のみについて、ステップ6でトナー排給処理を実行してもよい。

【0131】

さらには、たとえば、そのジョブにおいて、ブラックのトナーが使用されない場合には、イエロー現像器ユニット21Y、マゼンタ現像器ユニット21Mおよびシアン現像器ユニット21Cのみについて、ステップ6でトナー排給処理を実行してもよい。

【0132】

なお、上記したトナー排給処理では、排出オーガ23による排出動作が終了し、現像室30内のトナーがほとんどないエンプティ状態とした後に、供給オーガ23による供給動作によって、現像室30内にトナーをフル状態まで供給したが、たとえば、排出オーガ23による排出動作によって、現像室30内のトナーが所定量（劣化したトナーと新しいトナーとが混在しても、かぶりを生じない程度、より具体的には、その混在割合が、正帯電性の重合トナーの場合には、新しいトナー：劣化したトナーの割合が10：1程度となる量、正帯電性の粉碎トナー

の場合には、新しいトナー：劣化したトナーの割合が5：1程度となる量、なお、次の説明においては、このような量となる時点が、現像室30内のトナー量がCPU61によってロウと判断される時点として制御される。）まで排出された時点で、現像室30内にトナーを所定量（フル状態）まで供給するようにしてもよい。このようなトナー排給処理を、図8を参照して説明する。

【0133】

すなわち、この処理では、上記と同様に、まず、現像器ユニット21において、シャッタ34がソレノイド73の励磁または非励磁により開動作された後（S31）、供給ローラ32が逆回転され（S32）、排出オーガ23が駆動される（S33）。これによって、排出オーガ23の排出動作が行なわれ、現像室30内のトナーが廃トナー収容室25に排出される。そして、現像室30内のトナーが所定量まで排出されるまで、この排出動作が行なわれ（S34：NO）、所定量まで排出された時点、すなわち、現像室30内のトナー量がCPU61によってロウであると判断された時点（S34：YES）で、供給オーガ23が駆動される（S35）。これによって、排出オーガ23による排出動作と供給オーガ23による供給動作とが、その供給オーガ23の駆動開始から所定時間が経過するまで行なわれ（S36：NO）、所定時間が経過すると（S36：YES）、排出オーガ23が停止され（S37）、供給ローラ32が停止され（S38）、シャッタ34がソレノイド73の励磁または非励磁により閉動作される（S39）。

【0134】

その後、供給オーガ23による供給動作が、現像室30内のトナー量がCPU61によってフルか否かが判断される（S40）。そして、現像室30内のトナー量がCPU61によってフルであると判断されると（S40：YES）、その時点から所定時間経過後に供給オーガ23が停止され（S41）、この処理が終了する。

【0135】

このようなトナー排給処理によっても、現像室30内において、劣化したトナーと新しいトナーとの混在が少なくなるように、現像室30内の劣化したトナー

を新しいトナーに交換することができるので、これら劣化したトナーと新しいトナーとの混在に起因するかぶり（いわゆる入れ目かぶり）を抑制しつつ、劣化したトナーを新しいトナーに交換することによる画像品質の向上を図ることができ。また、このようなトナー排給処理では、一時的に、排出オーガ23による排出動作と供給オーガ23による供給動作とが同時に実行されるので、新しいトナーの圧力により劣化したトナーの排出効率の向上を図ることができ、処理時間の短縮化を図ることができる。

【0136】

なお、上記したトナー排給処理では、現像室30内のトナー量の状態、すなわち、エンプティ、ロウまたはフルに基づいて制御が実行されているが、CPU61内のタイマーによって、所定時間を設定することにより、その所定時間に基づいて制御を実行してもよい。

【0137】

また、このレーザプリンタ1では、かぶりセンサ62を感光ベルト44と対向するように設けたが、たとえば、像担持媒体としての中間転写ベルト48と対向するように設けてもよい。

【0138】

また、上記したトナー交換タイミングプログラムの処理では、かぶりが検知された時に、トナー排給処理を実行するようにしているが、トナー劣化の検知は、その他の方法でもよく、たとえば、各現像ローラ31の回転量を劣化検知手段としてのエンコーダなどによって検知し、その回転量をNVRAM69において積算して記憶し、その記憶された積算回転量が、予め設定されている所定の設定回転量となった時点で、その現像ローラ31に対応する現像室30のトナーが劣化したものとみなし、その後の処理を実行してもよい。

【0139】

また、各現像ローラ31の回転数を、劣化検知手段としての排紙センサ53から入力されるカウント値によって換算し、そのカウント値をNVRAM69において積算して記憶し、その記憶された積算カウント値が、予め設定されている所定の設定カウント値となった時点で、各現像室30のトナーが劣化したものとみ

なし、その後の処理を実行してもよい。

【0140】

さらには、パーソナルコンピュータ74から入力されるジョブの画像データの画像形成面積量をNVRAM69において積算して記憶し、その記憶された積算画像形成面積量が、予め設定されている所定の設定画像形成面積量となった時点で、各現像室30のトナーが劣化したものとみなし、その後の処理を実行してもよい。

【0141】

これらのようにして、現像室30内のトナー劣化を検知すれば、簡易な制御により、確実にトナー排給処理を実行することができる。

【0142】

なお、このような現像室30内のトナー劣化の検知において、NVRAM69において積算された各数値（積算回転量、積算カウント値および積算画像形成面積量）は、トナー排給処理が実行される毎に、初期値にリセットされる。

【0143】

また、このレーザプリンタ1においては、各トナーホッパユニット20に、収容室24および廃トナー収容室25を備えたが、たとえば、廃トナー収容室25を、各トナーホッパユニット20に設げずに、各現像室30から排出されるトナーを集めて溜めることができるように、複数の現像室30に対して1つ設けるように構成してもよい。

【0144】

また、以上の説明においては、本発明の画像形成装置をカラーレーザプリンタ1を例にとって説明したが、本発明の画像形成装置は、モノクロレーザプリンタであってもよい。

【0145】

【発明の効果】

以上述べたように、請求項1に記載の発明によれば、使用途中の現像剤と未使用的現像剤との混在がほとんどなくなるように、現像室内の使用途中の現像剤が、未使用的現像剤に交換されるので、使用途中の現像剤と未使用的現像剤との混

在に起因するかぶりを抑制しつつ、使用途中の現像剤を未使用の現像剤に交換することによる画像品質の向上を図ることができる。

【0146】

請求項2に記載の発明によれば、使用途中の現像剤と未使用の現像剤との混在が少なくなるように、現像室内の使用途中の現像剤が、未使用の現像剤に交換されるので、使用途中の現像剤と未使用の現像剤との混在に起因するかぶりを抑制しつつ、使用途中の現像剤を未使用の現像剤に交換することによる画像品質の向上を図ることのできる。

【0147】

請求項3に記載の発明によれば、的確なタイミングで現像剤を交換して、良好な画像品質を維持することができる。

【0148】

請求項4に記載の発明によれば、実際の現像剤の劣化に対応して、的確な現像剤の交換を達成することができる。

【0149】

請求項5に記載の発明によれば、簡易な制御により、現像剤の劣化を検知して、確実な現像剤の交換を達成することができる。

【0150】

請求項6に記載の発明によれば、画像品質の低下がそれほどなく、かつ、画像形成処理を一旦中断して現像剤交換処理を実行する手間を不要として、制御の簡易化および画像形成処理の迅速化を図ることができる。

【0151】

請求項7に記載の発明によれば、ジョブの画像形成枚数が少ない場合でも、必ず現像剤交換処理が実行されるので、良好な画像品質での画像形成を達成することができる。

【0152】

請求項8に記載の発明によれば、色目のバランスが崩れることに起因する画像品質の低下を有効に防止することができる。

【0153】

請求項9に記載の発明によれば、収容室内の未使用の現像剤がすぐになくなつて、現像剤収容室を頻繁に交換するという手間を省略することができる。

【0154】

請求項10に記載の発明によれば、簡易な構成によって、メンテナンスの容易化を図ることができる。

【0155】

請求項11に記載の発明によれば、現像剤の現像室からの排出効率の向上を図ることができる。

【0156】

請求項12に記載の発明によれば、現像剤交換処理において、現像剤の排出効率の向上を図りつつ、画像形成処理において、現像剤を効率よく現像剤担持体に供給して、良好な画像形成を達成することができる。

【0157】

請求項13に記載の発明によれば、画像形成処理においては、現像室内における現像剤の効率のよい循環を図ることができ、また、現像剤交換処理においては、現像室内の現像剤の効率のよい排出を図ることができる。

【0158】

請求項14に記載の発明によれば、正帯電性のトナーの使用により、帯電器によるオゾンの発生量を低減し、かつ、高画質の画像形成を良好に維持することができる。

【0159】

請求項15に記載の発明によれば、非磁性1成分現像方式において、簡単な構成で現像器が実現でき、高画質の画像形成を良好に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の画像形成装置としてのカラーレーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。

【図2】

図1に示すカラーレーザプリンタの各現像部の要部背面図である。

【図3】

図1に示すカラーレーザプリンタの各トナーホッパユニットの要部側断面図である。

【図4】

図1に示すカラーレーザプリンタの各現像器ユニットの要部側断面図である。

【図5】

トナー交換タイミングプログラムの処理を実行するための制御系のブロック図である。

【図6】

トナー交換タイミングプログラムの処理手順が示されているフロー図である。

【図7】

トナー排給処理プログラムの処理手順（排出オーガによる排出動作が終了した後、供給オーガによる供給動作が行なわれる様）が示されているフロー図である。

【図8】

トナー排給処理プログラム（排出オーガによる排出動作と供給オーガによる供給動作とが一時的に同時に行なわれる様）の処理手順が示されているフロー図である。

【符号の説明】

1 カラーレーザプリンタ

3 用紙

20 トナー ホッパユニット

22 供給オーガ

23 排出オーガ

24 収容室

25 廃トナー収容室

30 現像室

31 現像ローラ

32 供給ローラ

34 シャッタ

44 感光ベルト

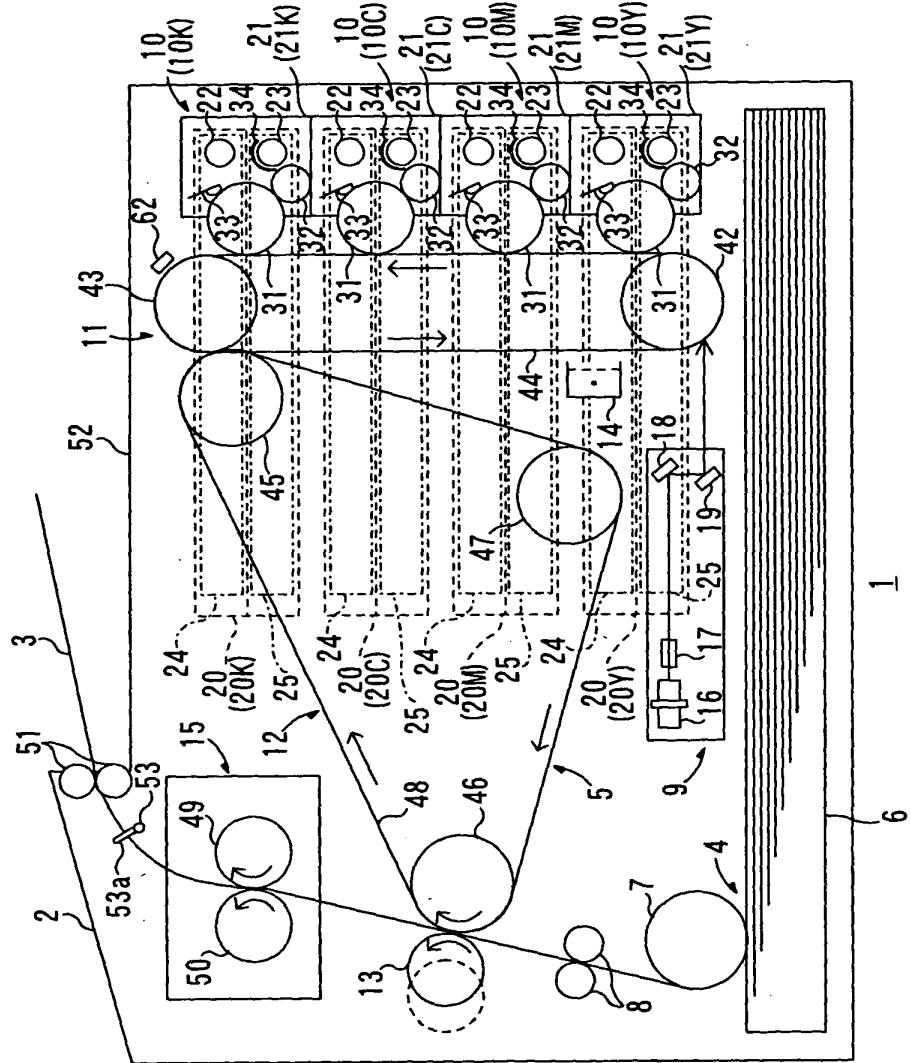
61 C P U

62 かぶりセンサ

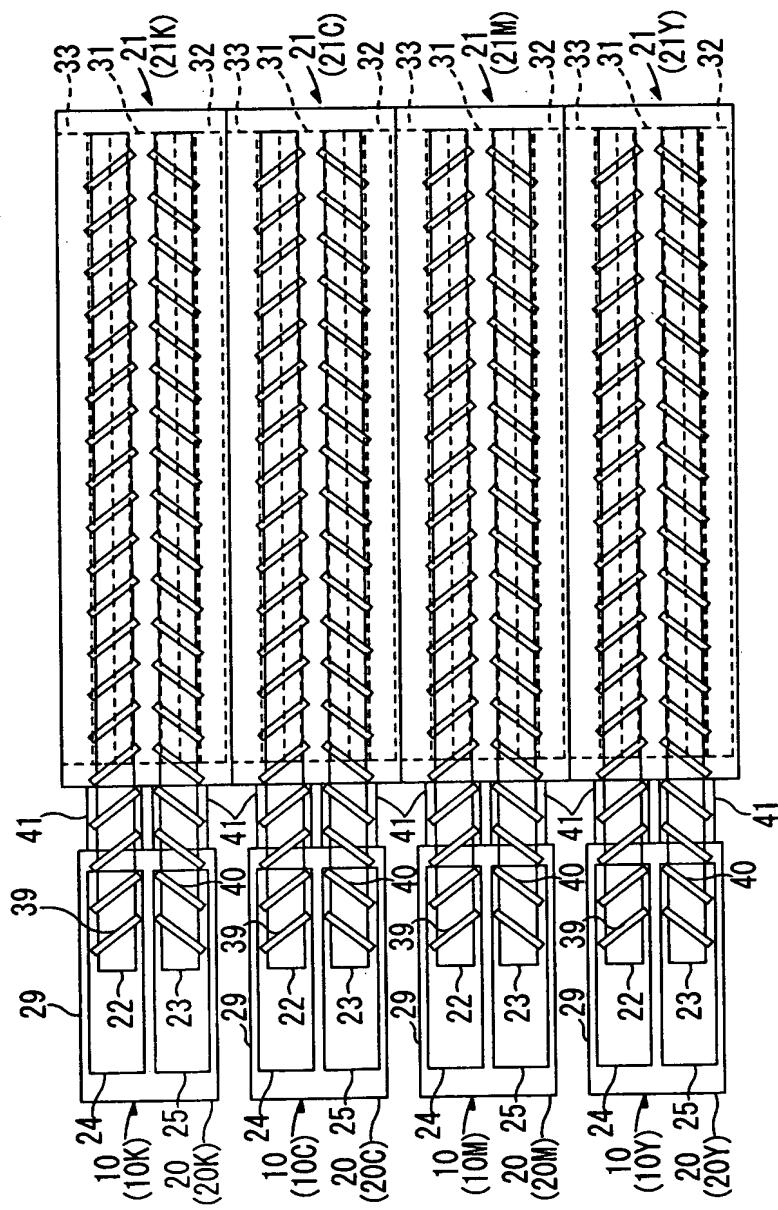
【書類名】

図面

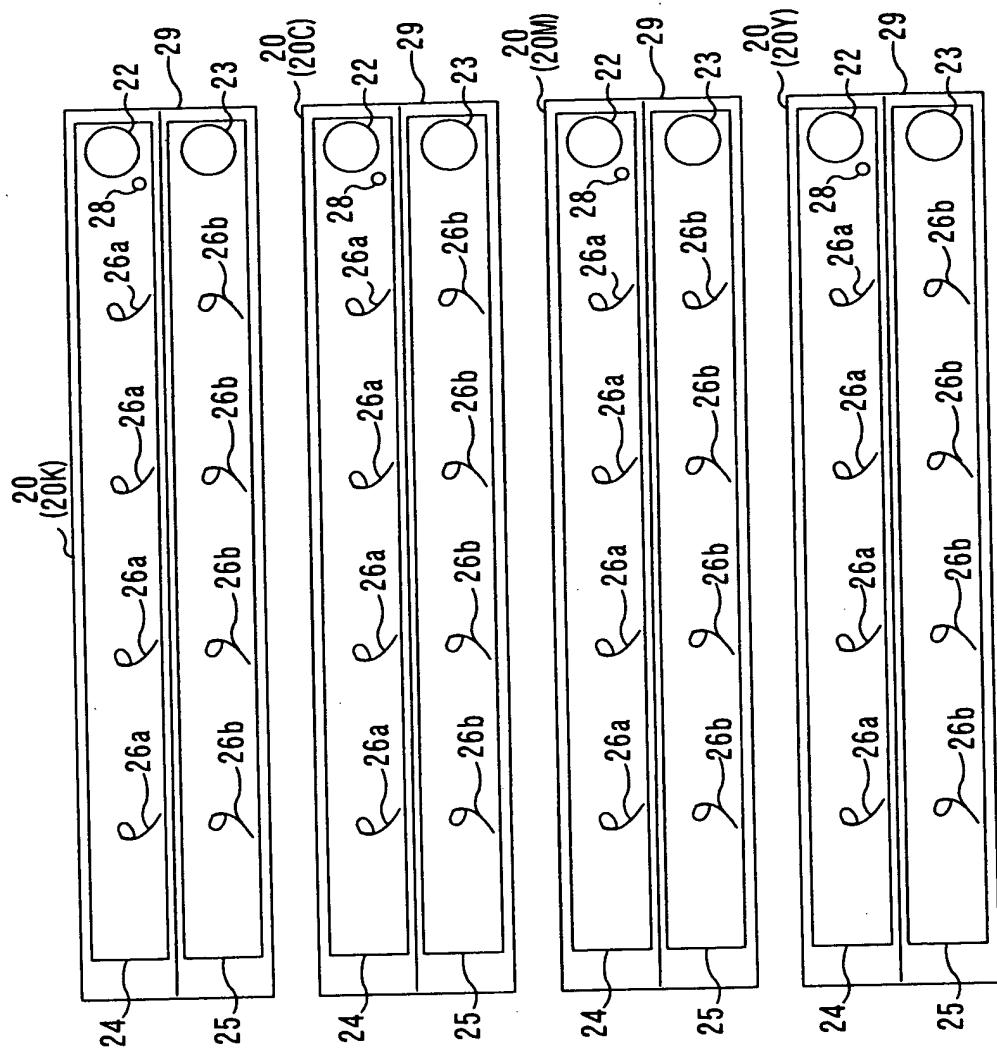
【図1】



【図2】

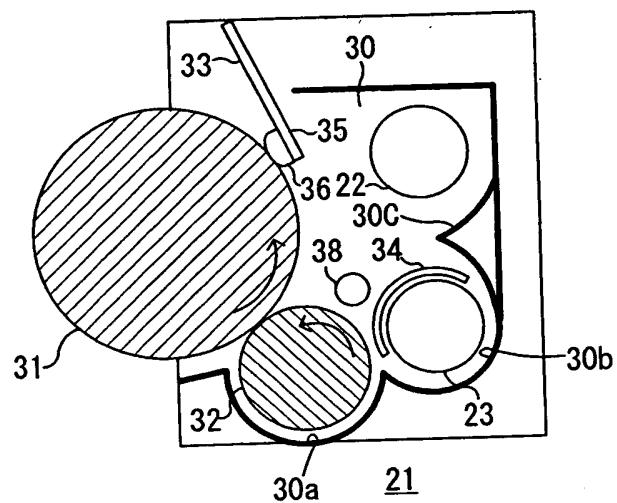


【図3】

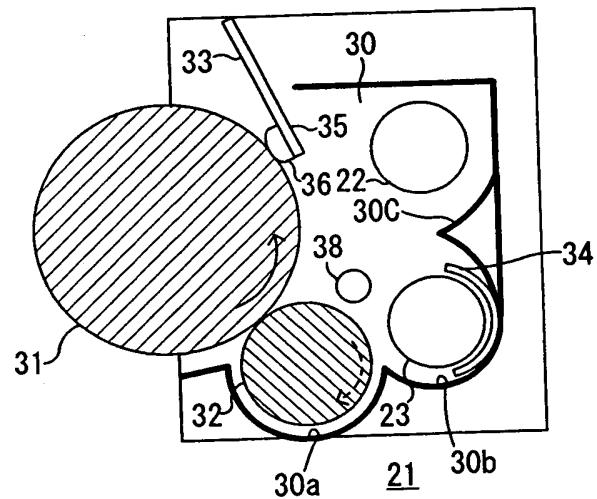


【図4】

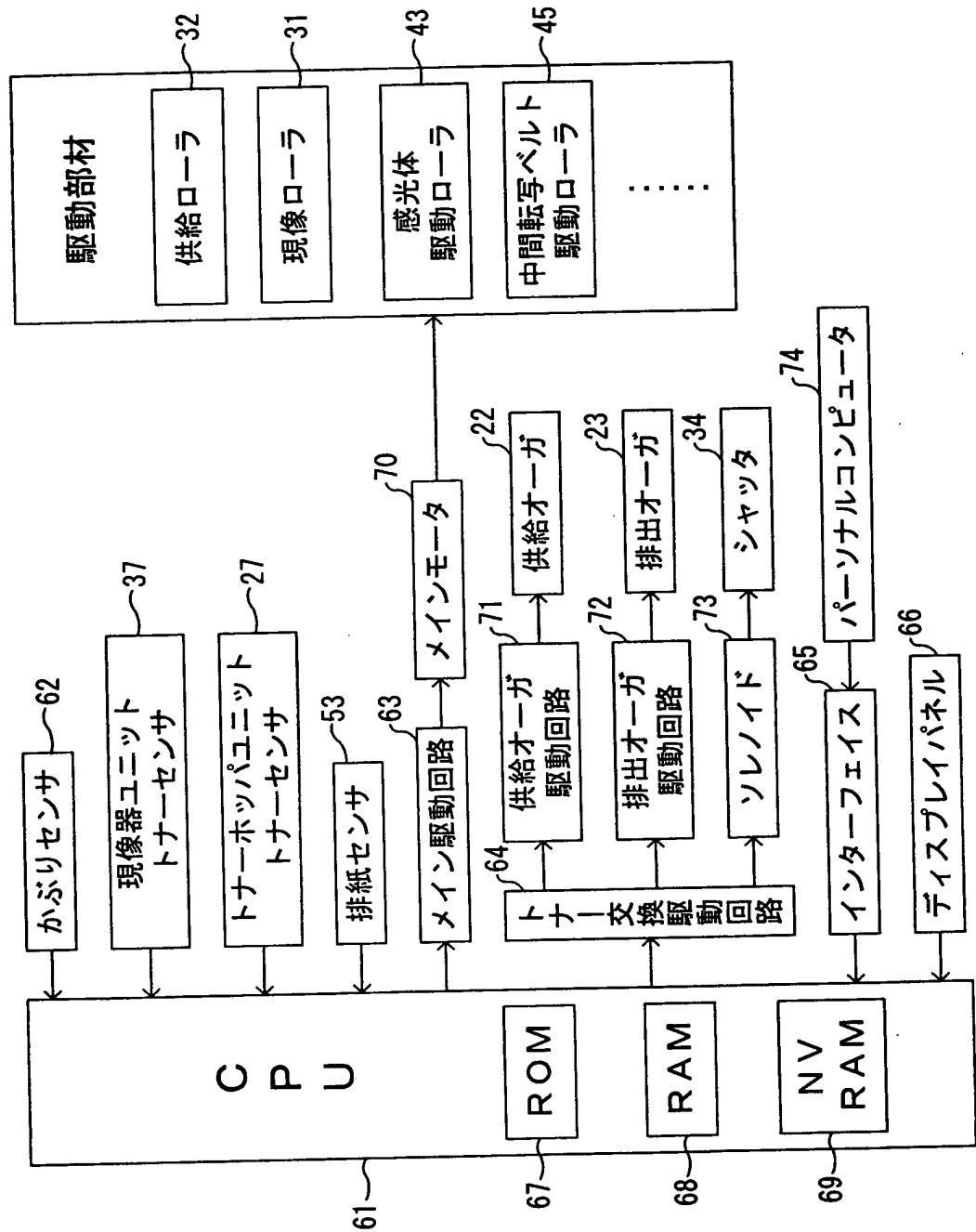
(a)



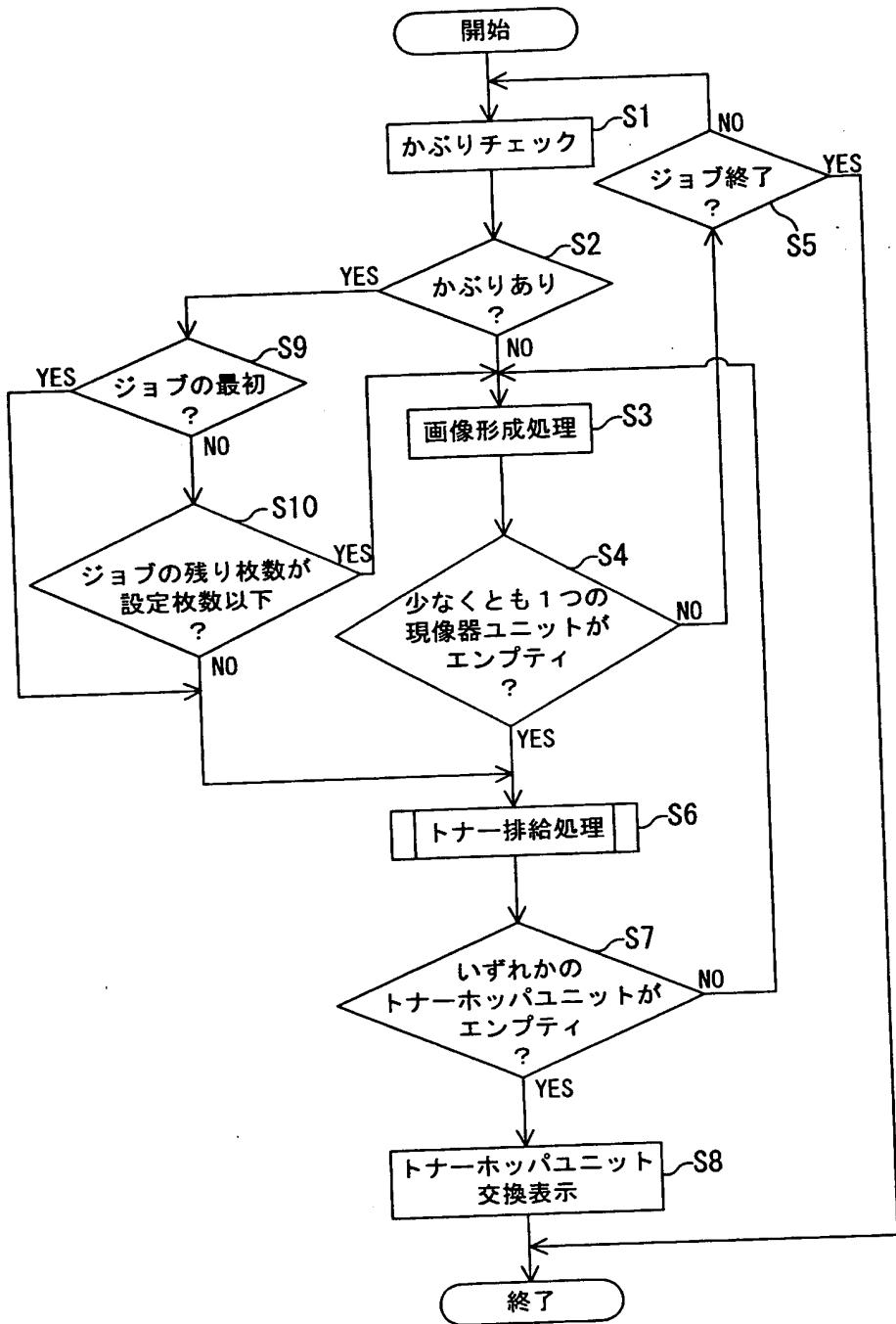
(b)



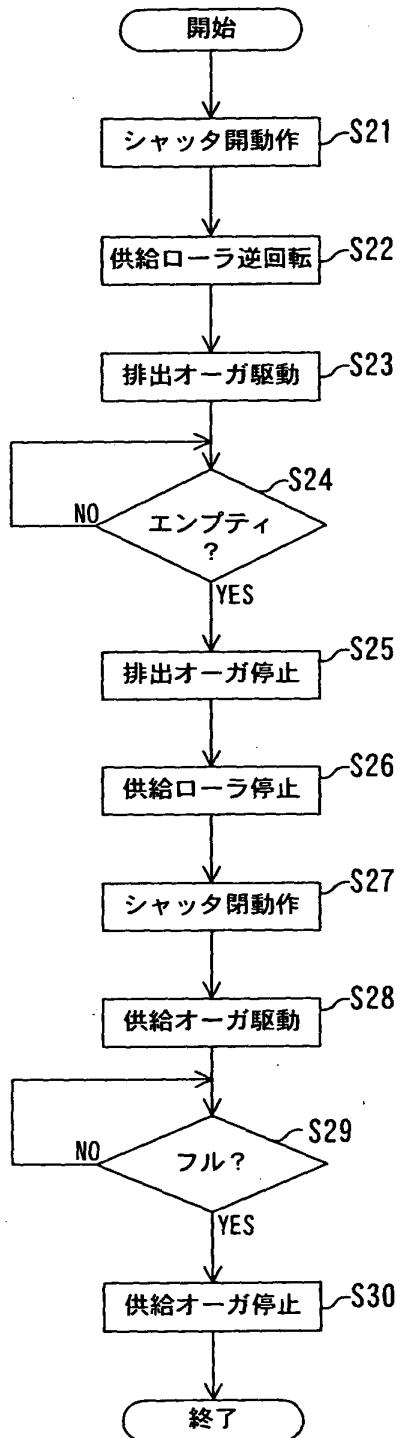
【図5】



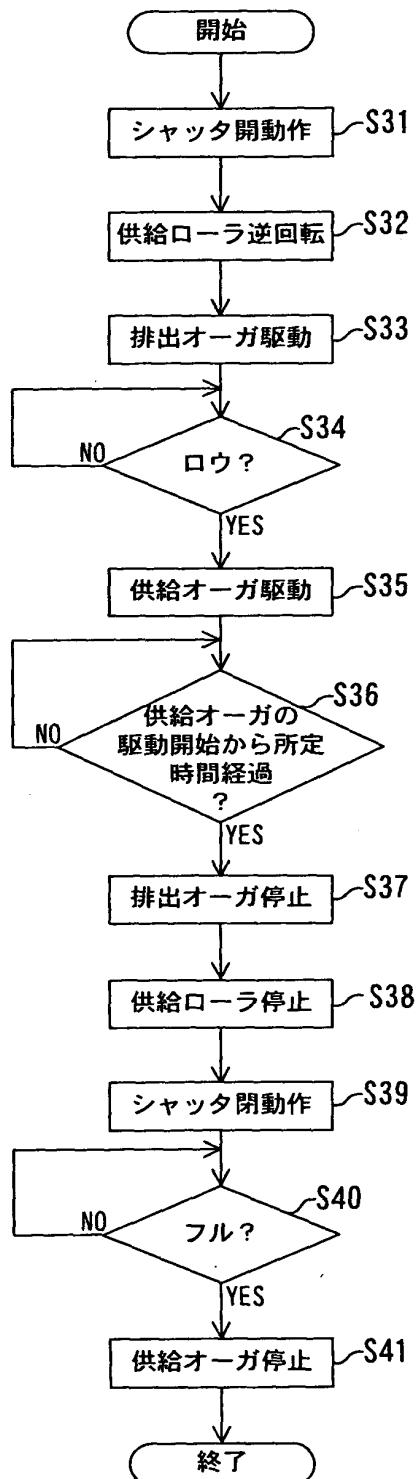
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 使用途中の現像剤の排出および未使用のトナーの供給を、かぶりを抑制しつつ達成して、画像品質の向上を図ることのできる、画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 C P U 6 1 の制御によって、感光ベルト 4 4 上のかぶりをかぶりセンサ 6 2 が検知した場合には、各現像器ユニット 2 0 において、シャッタ 3 4 を開いて排出オーガ 2 3 を回転駆動させ、現像室 3 0 内の劣化したトナーを廃トナー収容室 2 5 に排出し、その排出動作が終了した後に、シャッタ 3 4 を閉じて供給オーガ 2 4 を回転駆動させ、収容室 2 4 から現像室 3 0 内に新しいトナーを供給するようにして、現像室 3 0 内のトナーのほとんどが新しい未使用のトナーに交換されるように制御する。これによって、劣化したトナーと新しいトナーとの混在に起因するかぶりを抑制しつつ、画像品質の向上を図ることができる。

【選択図】 図 7

出願人履歴情報

識別番号 [000005267]

1. 変更年月日 1990年11月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

氏 名 ブラザー工業株式会社